COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 7 JUIN 1847.

PRÉSIDENCE DE M. ADOLPHE BRONGNIART.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Payen** demande à l'Académie la permission de compléter la communication qu'il a faite dans la dernière séance : « Depuis cette séance, M. Ad. Brongniart ayant exprimé l'avis que la réaction de l'iode pourrait indiquer les différences de composition, que l'analyse signale, entre les tissus particuliers de la betterave, j'ai fait cette expérience, très-simple, en plongeant une tranche mince (coupée perpendiculairement à l'axe de cette racine) dans une solution aqueuse saturée d'iode.

» On peut constater, en examinant à l'œil nu cette tranche dans le liquide, les caractères suivants qui distinguent ses tissus :

» 1°. Le tissu spécial, à cellules étroites cylindriques, contenant le maximum de sucre et de substances inorganiques concrètes, se dessine, par sa nuance plus blanche et plus opaque, sur le tissu celluleux voisin;

» 2°. Le tissu celluleux, pauvre en sucre, mais plus abondant en eau comme en matière azotée et sels solubles, oppose sa nuance jaune orangé, translucide, au blanc mat du cercle concentrique précité. Et ainsi de suite alternativement se détachent les unes sur les autres les zones de composition et de coloration différentes.

» De telle sorte que la tranche de betterave blanche montre aussi bien les

indices des deux sortes de tissus à composition spéciale, que les tranches de la betterave disette à zones alternatives blanches et roses.

» On remarque, d'ailleurs, la coloration jaune orangé intense des vaisseaux au milieu des zones blanches; coloration indiquant la matière azotée abondante qui imprègne, dans toute leur épaisseur, les membranes de ses vaisseaux, et qu'une observation avait effectivement annoncée dans le Mémoire précédent.

» Enfin, le même phénomène de coloration jaune très-foncé indiqua une couche épaisse enveloppant toute la racine. J'ai examiné sous le microscope cette couche périphérique, et j'ai reconnu qu'elle est formée de quatre à six rangées de cellules épidermiques, toutes formées de cellulose fortement injectée de substances azotées et de silice, bien plus résistantes, avec leur coloration, à l'action de l'acide sulfurique que ne le sont toutes les membranes du tissu cellulaire sous-jacent; celles-ci se désagrégent les premières, développant ainsi, même directement et sans épuration, la coloration bleu-violet intense : attribut de la cellulose pure ou très-peu injectée.

» On voit que la présence et la persistance d'une enveloppe générale composée de cellulose injectée de silice et de substance azotée, est conforme à l'une des lois générales que j'ai signalées de la composition chimique des végétaux (1). »

ÉCONOMIE RURALE. — *Aperçu sur la chimie physiologique; par* M. CHARLES GAUDICHAUD.

« Il n'est pas un agriculteur, un horticulteur, ou même un simple maraîcher, qui ne connaisse, au moins par la pratique, l'action de l'air et de la lumière sur la végétation.

» Il n'est pas un botaniste, un anatomiste ou un modeste jardinier qui ne sache aujourd'hui que les végétaux monocotylés et dicotylés, pour peu qu'ils soient bisannuels ou vivaces, s'accroissent incessamment du centre à la circonférence.

» Enfin, il n'est pas un physiologiste, vraiment digne de ce nom, qui n'admette que les tissus végétaux agissent en raison directe de leur nature, de leur âge, de leur position, ou, autrement dit, selon le milieu dans lequel ils sont appelés à remplir leurs fonctions.

» Ce sont là, maintenant, autant d'axiomes irrécusables que plusieurs

---

(1) Cet épiderme, sec, forme 0,0012 du poids de la betterave, contient 0,024 d'azote et donne 0,225 de cendres.

exemples choisis parmi les faits les plus vulgaires et les plus connus de tout le monde, vont nous servir à remettre en mémoire.

» On sait que les plantes de nos jardins potagers, qui croissent naturellement en plein air, verdissent plus ou moins, et qu'elles produisent, selon leur nature, des principes divers âcres, amers, aromatiques, etc.

» On sait aussi qu'en les privant du contact direct de l'air et surtout de la lumière, soit en les liant, soit en les abritant sous des cloches, soit enfin en les couvrant de terre, elles blanchissent généralement et perdent une grande partie de leurs propriétés naturelles pour en acquérir de nouvelles, parfois très-différentes, et ordinairement sucrées.

» Pour en donner une idée, il nous suffira de citer le céleri (*Apium graveolens*), la scariole (*Lactuca scariola*), la chicorée endive (*Cichorium endivia*), la laitue (*Lactuca sativa*), le chou (*Brassica oleracea*), et enfin la chicorée sauvage (*Cichorium intybus*), vulgairement connue sous le nom de *barbe de capucin*, qu'on fait croître dans les caves et autres lieux obscurs et humides.

» Il n'est pas un paysan, pas un terrassier même du département le plus arriéré et le plus fortement nuancé par notre savant confrère M. Charles Dupin, qui ne sache parfaitement cela. La science en a-t-elle donné l'explication physiologique? Pas encore!

» Tous savent aussi, d'un autre côté, que, si l'on abandonne à l'air des pommes de terre, elles verdissent et acquièrent des propriétés qui les font généralement bannir de la consommation habituelle.

» Cette propriété qu'ont les pommes de terre de verdir par l'action de la lumière directe a été récemment rappelée par un très-habile agriculteur, M. Vilmorin, correspondant de l'Institut, et indiquée comme un bon moyen de conserver les tubercules destinés aux semis.

» Ce savant agronome a parfaitement eu raison de conseiller ce procédé; car, en exposant les pommes de terre à l'action de l'air et de la lumière, on leur fait perdre une partie de leur humidité surabondante et acquérir un degré de vitalité qu'elles n'ont pas ordinairement.

» Nous nous proposions nous-mêmes, dans un travail que nous avons fait en 1845, d'indiquer ce moyen, non-seulement pour les tubercules destinés à la plantation de l'année suivante, mais aussi pour la plus grande partie de la récolte de réserve. L'expérience nous a, en effet, démontré que les tubercules verdis, et par cela même rendus désagréables au goût ou même insalubres, lorsqu'ils sont ensuite conservés à l'abri de la lumière directe, reprennent, en vingt-cinq ou trente jours, toutes leurs propriétés premières et

deviennent presque aussi savoureux que s'ils n'eussent pas subi ce genre d'altération.

» Nous nous proposions donc de conseiller aux agriculteurs de tenter ce procédé, surtout pour les pommes de terre destinées aux silos et autres lieux analogues où on les conserve ordinairement, mais bien entendu, de l'expérimenter avec le plus grand soin avant d'y soumettre leurs récoltes générales : car le meilleur conseil, lorsqu'il s'agit d'aussi grands intérêts, a toujours besoin d'être sanctionné par l'expérience.

» Cette action puissante de la lumière sur les productions végétales étant bien constatée par l'expérience de tous les temps, nous avons naturellement dû en faire l'application à quelques végétaux utiles, et surtout à la betterave, qui, depuis un demi-siècle, a pris une grande importance agricole.

» Il y a, en effet, plus de trente ans que nous avons étudié les betteraves sous le rapport de la production du sucre, et que nous avons reconnu que certaines pratiques de culture, basées sur l'action relative de la lumière et de l'obscurité, avaient une grande influence sur la sécrétion de la matière sucrée.

» On sait que les betteraves acquièrent de très-fortes dimensions, et que, selon les terrains, elles grandissent souvent de 8, 10, et même 15 centimètres au-dessus du sol.

» Il a dû, tout naturellement, nous venir à la pensée de faire des études comparatives sur les proportions de sucre renfermées dans les parties supérieures et inférieures de ces tiges charnues, et nous avons trouvé que non-seulement ces proportions étaient plus grandes dans les régions inférieures que dans les supérieures, mais aussi plus pures et d'une plus facile extraction.

» Comme, à cette époque, nous nous occupions presque exclusivement de chimie, et que nous avions toutes les facilités désirables pour opérer, nous ne bornâmes pas là nos recherches.

» Dans un jardin botanique, que nous avions fondé, nous cultivâmes des betteraves, et comme le terrain était très-favorable à ces plantes, nous en obtînmes d'énormes.

» Ayant précédemment reconnu que les parties inférieures et souterraines renfermaient plus de sucre que les parties supérieures ou aériennes, et attribuant cette différence à l'action de l'air et de la lumière, ou, autrement dit, à la formation, dans le sommet de la tige, de principes différents, nous chaussâmes et buttâmes fortement un certain nombre de ces plantes, et, vingt-cinq ou trente jours après, nous trouvâmes qu'elles contenaient,

dans cette région supérieure, beaucoup plus de sucre que la même partie de celles qui n'avaient pas subi cette opération.

» Ce ne sont là que des souvenirs dont les éléments sont restés en d'autres mains, et que nous ne signalons ici que pour appeler l'attention sur un phénomène de physiologie qui a besoin d'être vérifié, et qui, s'il était reconnu exact et constant, trouverait peut-être d'utiles applications en agriculture.

» Depuis ce temps, nous nous sommes sérieusement occupé des betteraves, mais particulièrement sous le rapport de l'anatomie. Un extrait de nos études a été inséré dans notre *Organographie* (1), qui date d'une quinzaine d'années.

» La betterave est un végétal dicotylé, fort remarquable en ce qu'il offre annuellement plusieurs couches ou zones distinctes. Nous avons cherché à nous rendre compte de ce singulier phénomène, et nous avons cru reconnaître qu'il était dû à ce que chaque verticille de feuilles formait un système particulier produisant une sorte de couche vasculaire distincte (2) : on sait que ces couches ou zones vasculaires sont séparées par d'épaisses tranches de tissus parenchymateux (3).

» Cette explication a été contredite, au moins implicitement, et peut fort bien n'être pas exacte ; mais, comme elle n'a pas été directement remplacée, nous la maintenons en attendant mieux.

» Ce que nous savons très-bien, c'est que ces couches vasculaires se développent normalement de haut en bas et du centre à la circonférence, comme celles des autres dicotylés; que les tissus vasculaires et cellulaires de la périphérie sont les plus jeunes, et que pendant qu'ils fonctionnent pour leur développement, ils ne le font pas pour leurs sécrétions particulières.

» Les proportions de sucre doivent donc être plus grandes dans les couches du centre, qui sont plus anciennes, plus épaisses, et, pour ainsi dire, achevées (4), que dans celles de la circonférence, qui sont encore en voie de formation.

» Nous savons que des opinions contraires ont également été avancées à ce sujet; mais n'ayant pas eu l'occasion de vérifier les faits sur lesquels elles reposent, nous ne les admettons qu'avec une juste réserve. Quoi qu'il en soit, les couches extérieures de la betterave étant les moins épaisses, et, selon

---

(1) *Voyez* GAUDICHAUD; *Organographie*, page 105, table XII.

(2) *Voyez* GAUDICHAUD; *Organographie*, *Pl. XII*, *fig.* 2.

(3) *Idem, ibidem; Pl. XII, fig.* 2.

(4) *Idem, ibidem; Pl. XII, fig.* 2.

nous, les plus jeunes, comparables, sous ce rapport, aux fruits encore verts, aux nouvelles pousses de la canne à sucre, du maïs, etc., on pourrait peut-être les enlever pour la nourriture des bestiaux, et réserver celles du centre pour la fabrication du sucre. Cette simple pratique offrirait, du moins nous le pensons, de très-grands avantages aux fabricants, et de plus grands encore aux agriculteurs, puisque, selon les principes physiologiques de la chimie moderne, ce sont les tissus les plus jeunes qui sont les plus azotés, et, dit-on, les plus nourrissants (1).

» Toutes les observations que nous avons faites sur les plantes saccharifères, moins toutefois celles qui le deviennent par étiolement, nous ont démontré que les proportions de sucre sont toujours en raison directe du degré de maturité des plantes ou de leurs parties. Ainsi, la betterave, les fruits, la canne à sucre, etc., sont exactement dans ce cas.

» Nous avons déjà dit un mot de la canne à sucre (2), et la circonstance nous engage à en parler de nouveau pour montrer la vérité de nos assertions, et les appuyer de preuves plus manifestes encore.

» On sait que cette plante est une graminée dont les phytons se développent les uns au-dessus des autres, et, bien entendu, les uns après les autres, comme les uns dans les autres, pour former des tiges grêles, articulées, dont chaque nœud ou mésophyte porte une feuille. Eh bien, l'expérience nous a démontré que, dans cette plante, la saccharification s'opère en montant, et très-régulièrement, de la base au sommet, article par article, ou, pour parler plus exactement, phyton par phyton, et que les entre-nœuds ou mérithalles tigellaires de la base sont entièrement mûrs et sucrés, alors que les autres sont encore herbacés et de plus en plus vireux vers le sommet.

» Ce fait essentiel a été constaté d'une manière bien plus directe encore par un de nos anciens amis de la marine, M. A. Vinson père, actuellement médecin à l'île Bourbon, qui a su en tirer le plus heureux parti.

» Voici le résumé de ce que ce savant médecin et très-habile industriel nous écrivait, à ce sujet, le 24 octobre 1842 :

« J'ai reçu les exemplaires de vos nouveaux Mémoires, etc. Un fait industriel de la plus haute importance pour mon établissement m'avait déjà été révélé, quant à la canne, par l'expérience. Il renversait toutes les idées

---

(1) Les tissus du sommet, de la périphérie et de la base extrême doivent donc être préférés pour la nourriture des animaux.

(2) *Comptes rendus;* 8 avril 1844, 30 juillet 1845.

» reçues jusque-là. La science vient en aide à la pratique, et c'est là son plus
» beau triomphe. Voici ce dont il s'agit :

» Nous achetons, dans notre usine, le vesou à tant la barrique. MM. les
» planteurs de canne (et j'étais de ce nombre) croyaient que la canne verte
» donnait plus de vesou que la canne bien mûre qui, selon eux, devait se
» dessécher sur pied. Ils savaient bien que le jus de la canne verte conte-
» nait moins de sucre que celui de la canne mûre ; mais, n'ayant en vue que
» la quantité et nullement la qualité, le cas n'étant pas prévu par nos mar-
» chés, ils nous forçaient à manipuler leurs cannes avant la maturité,
» ce qui nous occasionnait de grandes pertes.

» Le vesou de la canne verte marque, à l'aréomètre de Baumé, depuis
» 8 jusqu'à 10 degrés; et, à mesure que le suc s'élabore, il marque de 10 à
» 13 degrés, le plus communément 12°30'. Or l'expérience m'a révélé que
» la quantité de vesou est plus grande dans la canne bien mûre que dans la
» canne verte.

» Il y a donc avantage, sous le rapport de la quantité et de la qualité,
» à laisser mûrir les cannes. »

» Et, après avoir établi de justes comparaisons entre la canne verte et les
» fruits verts, ce savant industriel ajoute :

« Dans la canne encore verte, l'écorce est épaisse et dure, les fils longitu-
» dinaux sont confondus, les cellules ne sont pas distinctes, leurs cloisons
» sont épaisses et sans vides ; d'où il résulte que le parenchyme forme une
» masse opaque, compacte, qui, par une forte pression, ne donne qu'un
» liquide albumineux, mucilagineux, féculent et à peine sucré. La canne
» sortant des cylindres reprend, après la plus forte pression, sa forme
» primitive.

» Dans la canne bien mûre, au contraire, l'écorce est mince, les fils lon-
» gitudinaux bien distincts ; le parenchyme, vu au microscope, est composé
» de cloisons dilatées, minces, dont l'intérieur est plein de jus d'autant plus
» abondant et sucré, que la maturité est plus avancée. La canne sort entière-
» ment écrasée des cylindres. »

» Cette Lettre, dont je ne donne qu'un extrait, se termine par le tableau suivant, qui, par les utiles renseignements qu'il renferme, me paraît devoir prendre place dans les *Comptes rendus* :

ÉTAT PHYSIQUE des cannes.	MOIS de travail.	CHARRETÉE à deux mulets, grandeur moyenne.	QUANTITÉ de vesou obtenue à un moulin de 12 chevaux.	DEGRÉ du vesou à l'aréomètre de Baumé.	ÉTAT DE LA SAISON.
Cannes vertes.......	Juillet.	1	1 barrique 45[c]	— 9°,00	Temps froid et pluvieux.
Cannes vertes.........	Août.	1	1 barrique 56[c]	— 9,45	Temps froid et pluvieux.
Cannes jaunissantes...	Septembre.	1	1 barrique 68[c]	— 10,30	Un peu plus chaud et pluv.
Cannes presque mûres.	Octobre.	1	1 barrique 89[c]	— 11,30	Chaud et temps sec.

» La savante pratique de M. Vinson vient donc confirmer et fortifier même la théorie, et prouver, ainsi que nous l'avons déjà fait, que la saccharification est progressive et marche avec les développements successifs des phytons, de leurs organes, de leurs tissus; et enfin qu'elle agit toujours de bas en haut, ou, ce qui revient au même, du centre à la circonférence.

» Supposez, en effet, qu'à la place de ses longs mérithalles articulés, la canne à sucre en ait de très-courts, non articulés, et que les vaisseaux radiculaires de tous les phytons descendent successivement les uns au-dessus des autres, de manière à former des couches concentriques, comme on le remarque dans certains *dracœna*, *cordyline*, *yucca*, etc.; les couches du centre inférieur (1), qui seront réellement les plus anciennes de tout le végétal, seront aussi naturellemement chargées d'une plus grande quantité de matière sucrée.

» La démonstration exacte de ce fait nous est donnée par le *Phœnix sylvestris*, dont les habitants des Indes orientales retirent le vin et le sucre de palme, au moyen de fortes entailles alternes qu'ils pratiquent successivement et annuellement de la base au sommet des troncs.

» Plus les entailles voisines de la base de ces stipes sont profondes, plus les produits liquides qu'on en retire sont abondants et riches en matière sucrée; tandis que celles du sommet, que l'on pratique souvent jusque dans le bourgeon terminal, donnent des résultats inverses.

» Tels sont du moins les renseignements qui nous ont été donnés et qui s'accordent parfaitement avec les principes d'organographie et de physio-

(1) Les couches centrales d'un point quelconque de tige de Monocotylé et de Dicotylé sont toujours plus anciennes.

logie que nous avons exposés et que nous venons de reproduire pour la canne à sucre; puisque les parties centrales de la base de ce palmier (1) représentent exactement, selon nous, les mérithalles inférieurs ou les plus anciennement formés de la canne à sucre, etc.

» Ce ne sont donc pas les feuilles qui, dans les betteraves, les maïs, les palmiers, la canne à sucre, etc., sécrètent les principes sucrés, mais bien les tissus tigellaires, radiculaires ou concentriques, et particulièrement les plus anciens de la base, comme dans la canne à sucre (2), ou du centre inférieur, comme dans les betteraves, les palmiers, etc.

» Les arbres saccharifères à cœur ligneux, tels que certains érables, etc., devront naturellement offrir quelques modifications à cette règle, sur laquelle nous comptons revenir, afin de la régulariser et de la fortifier de tous les faits que nous avons pu réunir.

» En donnant aujourd'hui, prématurément peut-être, ces notes superficielles, nous avons voulu, une fois de plus, essayer de faire comprendre qu'il y a dans la nature une physiologie, et, comme nous l'avons déjà dit, une chimie physiologique ou chimie naturelle, dont les phénomènes s'accomplissent sous l'action de la vie et pour la vie elle-même; chimie entièrement distincte, à nos yeux, de celle qui traite et n'a encore pu traiter que des corps inorganiques et des corps organisés mourants, ou entièrement privés de vie, qui tue et ne saurait rien animer, et que bien mal à propos, selon nous, on décore du titre de physiologie.

» Ce n'est pourtant qu'avec une certaine répugnance que nous avons adopté le nom de chimie physiologique. Si nous l'avons fait, toutefois, c'est qu'en réalité les corps organisés, leurs éléments organisateurs et toutes leurs sécrétions résultent positivement de la combinaison des quatre éléments principaux qui les caractérisent. Mais quelles sont les forces, les agents

---

(1) On peut voir ce palmier dans les grandes galeries phytologiques du Muséum. Nous le devons à l'extrême obligeance de notre savant confrère, M. le docteur Wallich, qui a bien voulu nous l'envoyer de Calcutta, pour nos prochains travaux de physiologie.

(2) Il ne sera pas inutile de remarquer ici que, dans la canne à sucre, lorsque les phytons du sommet se développent encore, ceux de la base, dont les mérithalles tigellaires sont de plus en plus chargés de sucre, ont leurs feuilles épuisées, jaunies, souvent complétement flétries ou mortes.

La saccharification marche donc en raison inverse de la vitalité des phytons, de leurs organes, de leurs tissus.

Nous reviendrons sur ce sujet important en traitant de la maturation des fruits, du phénomène de l'étiolement naturel et artificiel, etc.

énergiques qui président à ces combinaisons? quelles sont les actions bien nettement indiquées produites par l'électricité, par la lumière et par la chaleur; par l'air, par l'eau et leurs éléments; par les corps étrangers qui pénètrent dans les végétaux et s'y fixent, pour la plupart, après avoir subi de nombreuses réactions?

» Telles sont les questions qu'on pourrait faire et qui resteraient sans réponses.

» Puisque, enfin, la physiologie, comme il nous est aujourd'hui donné de la comprendre, produit des combinaisons, nommons-la donc chimie physiologique, en attendant des noms qui jurent un peu moins de se trouver ensemble. Mais distinguons-la entièrement des autres chimies, de la chimie des corps inorganiques surtout, et non moins nettement de la chimie des corps organisés, qui serait peut-être mieux nommée des corps désorganisés (1).

» Ainsi donc nous proposerions, pour obvier aux inconvénients qui résultent de la confusion des noms et des idées, d'admettre trois sortes de chimie :

» 1°. La chimie des corps inorganiques, qui n'a pas besoin d'être caractérisée;

» 2°. La chimie des corps organisés, qui est aujourd'hui si riche en faits admirables, mais qui n'en est pas moins désorganisatrice pour cela;

» 3°. La chimie physiologique ou naturelle, qui, sous l'action d'une force encore inconnue, sous l'action de la vie, est essentiellement organisatrice, et dont le sublime artisan, les laboratoires, les appareils, les agents, les forces et les combinaisons n'ont rien de commun avec ceux des autres chimies.

» C'est donc vers cette chimie qu'on ne connaît pas encore, et dont on parle toujours, qu'il faut diriger tous nos efforts, si nous voulons marcher dans la route de la vérité, et tenter d'arriver un jour à la connaissance des causes appréciables de la vie ou, autrement dit, de la seule et véritable physiologie.

» Nous n'avons, pour cela, qu'un seul moyen à employer: c'est de faire

(1) Toutes les considérations que nous avons présentées à ce sujet s'appliquent exclusivement aux procédés qui opèrent sur les produits végétaux par des réactions chimiques, lesquelles, dans beaucoup de circonstances, peuvent les modifier, ou même les décomposer. Nous n'ignorons pas qu'il existe des procédés physiques, dus à notre illustre confrère M. Biot, par lesquels ceux des produits végétaux qui sont liquides et perméables à la lumière peuvent être étudiés, sans subir aucune altération dans leur constitution naturelle. Les caractères que l'on découvre ainsi par une simple intuition optique sont réellement propres aux produits dont il s'agit, tels qu'ils sont sécrétés.

en phytologie ce qu'on a pratiqué en zoologie; c'est d'étudier à fond l'organisation des êtres végétaux avant de chercher à en expliquer les fonctions; c'est de faire des anatomies générales, et, en un mot, d'arriver à mieux connaître les merveilleux appareils où s'accomplissent les phénomènes de la vie.

» Jusque-là, la chimie peut faire d'innombrables découvertes, elle n'en restera pas moins, ce qu'elle est aux yeux de tous, une science, sans nul doute, admirable, mais insuffisante pour expliquer les phénomènes de la vie. Lorsqu'elle agira sur les corps organisés, elle nous en fera exactement connaître, un à un, les éléments constituants, les proportions, peut-être même les équivalents; elle extraira tous les corps *sui generis*, toutes les sécrétions, tous les tissus particuliers, et nous en dévoilera la nature intime : elle séparera nettement la cellulose, le ligneux, la fécule, le sucre, la gomme, la résine, les huiles fixes, volatiles, toutes les combinaisons salines, etc. : mais pour cela elle n'en sera pas moins toujours de la chimie organique pure, et non de la physiologie.

» Nous ne croirons donc à la physiologie des savants modernes qui se sont levés contre l'évidence des faits et des principes rationnels, que lorsqu'ils auront composé, nous ne dirons pas un être végétal vivant, un organe, un tissu complexe, même un tissu simple, puisque cela est impossible, mais seulement une cellule, une fibre, un vaisseau, un grain de pollen, un grain de fécule, ou, selon les uns, une goutte, et, selon les autres, une utricule de ce qu'ils appellent le cambium.

» Nous n'y croirons, enfin, que lorsqu'ils auront au moins prouvé ce qu'au nom de la science qui souffre de leur mortelle opposition, l'Académie est peut-être en droit d'exiger d'eux, qu'ils ont des principes arrêtés et précis sur l'organographie et l'anatomie des végétaux, c'est-à-dire sur les merveilleux laboratoires où se fabriquent et fonctionnent les vases vivants de la chimie physiologique.

» Pour arriver à la physiologie végétale, il faut donc, avant tout, connaître l'organisation dans tous ses rapports, et l'anatomie dans tous ses détails; connaître la composition élémentaire de l'organisation, ce que la chimie organique sait déjà très-bien connaître; le jeu des combinaisons élémentaires qui produisent l'organisation, ce qui sera, selon nous, la grande mission de la chimie physiologique, de la chimie vivante, de la chimie naturelle, dont l'anatomie et la chimie organique ont préparé tous les matériaux. Alors, mais seulement alors, nous apparaîtra dans tout son jour, dans toute

sa magnificence, la physiologie réelle dont nous pourrons étudier, en les admirant, les évidentes manifestations. »

THÉORIE DES NOMBRES. — *Mémoire sur diverses propositions relatives à la théorie des nombres; par* M. AUGUSTIN CAUCHY.

« Des propositions diverses, relatives à la théorie des nombres, peuvent se déduire du théorème fondamental que renferme mon Mémoire du 15 mars dernier, et qui s'y trouve énoncé dans les termes suivants :

» *Théorème.* Supposons que, X étant une fonction entière de x à coefficients entiers, l'équation

$$X = 0$$

soit irréductible; si une seule racine x de cette équation vérifie une autre équation algébrique, et à coefficients entiers,

$$\varphi(x) = 0,$$

alors la fonction $\varphi(x)$ sera divisible algébriquement par la fonction X. Donc, si, dans cette dernière, le coefficient de la plus haute puissance de x se réduit à l'unité, on aura

$$\varphi(x) = X\psi(x),$$

$\psi(x)$ désignant encore une fonction entière de x, à coefficients entiers.

» Ce théorème conduit surtout à des résultats dignes de remarque, dans le cas où les racines de l'équation

$$X = 0$$

peuvent être exprimées par des fonctions entières

$$x_1, \quad x_2, \ldots$$

d'une première racine x. Alors, en effet, si l'on prend pour $\chi(x)$ le produit de fonctions entières et semblables des diverses racines, et si les diverses fonctions sont à coefficients entiers, le produit $\chi(x)$, quand on prendra pour x la racine en question, se trouvera réduit à un nombre entier I, et, par suite, la différence

$$\chi(x) - I$$

sera divisible algébriquement par X. Donc, par suite, si l'on attribue à x

une valeur entière qui rende X divisible par I, le produit $\chi(x)$ sera lui-même divisible par I.

» Supposons maintenant que l'on désigne par y une fonction entière des diverses racines $x, x_1, x_2, \ldots$, et soient

$$y, y_1, y_2, \ldots$$

les valeurs distinctes que peut prendre y en vertu d'échanges opérés entre les racines dont il s'agit. Alors les termes de la suite

$$y, y_1, y_2, \ldots$$

seront les diverses racines d'une équation nouvelle, et rien n'empêchera de prendre pour $\chi(x)$ le produit de fonctions semblables des divers termes de cette nouvelle suite. Alors aussi on obtiendra encore des propositions analogues à celles que je viens d'énoncer.

» Ces diverses propositions, et les conséquences qui s'en déduisent, comprennent, comme cas particuliers, ainsi qu'on le verra dans mon Mémoire, celles qui se rapportent à la théorie des polynômes radicaux, et spécialement celles que renferme un beau Mémoire de M. Kummer, présenté à l'Académie par notre confrère M. Liouville, dans une des précédentes séances.

» Parmi les théorèmes auxquels je suis parvenu, et qui sont relatifs à la théorie des équations binômes, je citerai les suivantes :

» Soient n un nombre premier impair, I un nombre entier quelconque, et g, h deux facteurs entiers dont le produit soit égal à $n - 1$, en sorte qu'on ait

$$n - 1 = gh.$$

Soient, de plus, ρ une racine primitive de l'équation

$$x^n = 1, \tag{1}$$

r une racine primitive de l'équivalence

$$x^n \equiv 1, \quad (\mathrm{mod.}\ I), \tag{2}$$

et s une racine primitive de l'équivalence

$$x^{n-1} \equiv 1 \quad (\mathrm{mod.}\ n). \tag{3}$$

Enfin, supposons qu'après avoir partagé les racines imaginaires de l'équation (1) en h périodes, dont chacune comprenne g racines diverses, on

nomme

$$\rho_0, \rho_1, \ldots \rho_{h-1}$$

les h sommes dont chacune est formée avec les racines comprises dans une même période, en sorte qu'on ait

$$(4) \qquad \rho_k = \rho^{s^k} + \rho^{s^{h+k}} + \rho^{s^{2h+k}} + \ldots + \rho^{s^{(g-1)h+k}};$$

et posons

$$(5) \qquad X_k = (x - \rho^{s^k})(x - \rho^{s^{h+k}}) \ldots (x - \rho^{s^{(g-1)h+k}}).$$

Si l'on représente par $f(\rho)$ le polynôme radical et du degré $n - 1$, auquel on peut réduire une fonction entière des sommes

$$\rho_0, \rho_1, \ldots, \rho_{h-1},$$

la différence

$$f(x) - f(\rho)$$

sera divisible algébriquement par la fonction X_0, et la différence

$$f(x) - f(\rho^{s^k})$$

par la fonction X_k.

» De plus, si l'on représente par r_k ce que devient ρ_k quand on remplace ρ par r dans le second membre de la formule (2), les divers termes de la suite

$$r_0, r_1, \ldots, r_{h-1}$$

représenteront h racines distinctes de l'équivalence

$$(6) \qquad X_k \equiv 1 \quad (\text{mod. } I),$$

et le produit

$$(7) \qquad [f(r) - f(r)][f(r) - f(r^s)] \ldots [f(r) - f(r^{s^{h-1}})]$$

sera divisible par I.

» Il est bon d'observer que, dans le cas où I est un nombre composé, en sorte qu'on ait

$$I = p^\lambda q^\mu, \ldots,$$

$p, q, \ldots$ étant des nombres premiers, et $\lambda, \mu, \ldots$ des nombres entiers, les

racines de l'équivalence (2) sont en nombre égal à

$$n^m,$$

m étant le nombre des facteurs premiers $p, q, \ldots$. Mais, parmi ces racines se trouvent des racines primitives, dont chacune doit être élevée au moins à la $n^{ième}$ puissance, quand on veut la transformer en une puissance équivalente à l'unité suivant le module n. Ajoutons que, si l'on nomme r une de ces racines primitives, les divers termes de la suite

$$1, r, r^2, \ldots, r^{n-1}$$

représenteront n racines distinctes de l'équivalence (2).

» Dans un autre article, je reviendrai sur ce sujet, et je comparerai les résultats auxquels je suis conduit, dans la théorie des polynômes radicaux, avec ceux qu'a obtenus M. Kummer. »

OPTIQUE ET TYPOGRAPHIE. — *Notice sur les miroirs magiques des Chinois et leur fabrication; suivie de documents neufs sur l'invention de l'art d'imprimer à l'aide de planches en bois, de planches en pierre et de types mobiles, huit, cinq et quatre siècles avant que l'Europe en fît usage.* (Extrait des livres chinois par M. STANISLAS JULIEN.)

« *Miroirs magiques.* — Plusieurs savants illustres ont cherché longtemps et sans succès, la véritable cause du phénomène qui a fait donner à certains miroirs métalliques, fabriqués en Chine, le nom de *miroirs magiques*. Dans le pays même où on les fait, aucun Européen n'avait pu obtenir jusqu'ici, des fabricants ou des lettrés, les renseignements qui nous intéressent, parce que les uns les tiennent secrets, quand par hasard ils les possèdent, et que les autres les ignorent en général. J'avais trouvé maintes fois, dans les livres chinois, des détails sur ces sortes de miroirs, mais ils n'étaient point de nature à satisfaire la juste curiosité des savants, soit que l'auteur donnât de lui-même une explication hasardée, soit qu'il avouât de bonne foi que cette curieuse propriété est due à un artifice de fabrication dont quelques artistes se réservent le monopole. Cette réserve prudente se conçoit aisément, quand l'on songe que les rares miroirs qui produisent le phénomène requis se vendent dix et vingt fois plus cher que les autres. Un grand miroir de ce genre existe entre les mains

de M. le marquis de La Grange, membre de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (1).

» Sans insister davantage sur cette question, je me hâte de présenter à l'Académie des Sciences la traduction littérale d'un passage chinois, fort étendu, que je viens de trouver dans l'encyclopédie intitulée *Ké-tchi-king-youen*, liv. LVI, fol. 6 et suiv. J'aime à penser que cette communication sera accueillie avec intérêt.

» *Théou-kouang-kien* ou *miroirs qui se laissent pénétrer par la lumière* (expression qui vient d'une erreur populaire). Si l'on reçoit les rayons du soleil sur la surface polie d'un de ces miroirs, les caractères ou les fleurs en relief qui existent sur le revers, se reproduisent fidèlement dans l'image (reflétée) du disque. Chin-kouo (écrivain qui florissait au milieu du XIe siècle) en parle avec admiration dans ses Mémoires intitulés *Mong-ki-pi-tân*, liv. XIX, fol. 5. Le poëte Kin-ma les a célébrés en vers; mais jusqu'au temps des empereurs mongols, aucun auteur n'avait pu expliquer ce phénomène. Ou-tseu-hing, qui vivait sous cette dynastie (entre 1260 et 1341), a eu le premier ce mérite. Voici comment il s'exprime à ce sujet :

« Lorsqu'on place un de ces miroirs en face du soleil, et qu'on fait » refléter, sur un mur très-rapproché, l'image de son disque, on y voit » apparaître nettement les ornements ou les caractères en relief qui » existent sur le revers. Voici la cause de ce phénomène qui provient de » l'emploi distinct de cuivre fin et de cuivre grossier. Si, sur le revers du » miroir, on a produit, en le fondant dans un moule, un dragon disposé » en cercle, sur la face du disque, on grave profondément un dragon » exactement semblable. Ensuite, avec du cuivre un peu grossier, on » remplit les tailles profondes de la ciselure; puis on incorpore ce métal » au premier, qui doit être d'une qualité plus pure, en soumettant le miroir » à l'action du feu; après quoi l'on plane et l'on dresse la face du miroir, » et l'on y étend une légère couche de plomb (étain?)

---

(1) Ce miroir, dont le revers est en grande partie oxydé, offre quatre grands caractères unis (c'est-à-dire sans relief) et d'un métal plus pâle que le reste du disque, savoir : à droite, le mot *choang* (deux), et à gauche, le mot *kin* (métal, métaux); en bas, le mot très-compliqué *cheou*, longévité; celui du haut est masqué par une couche d'oxyde. Il est probable que c'est le mot *fou*, bonheur, qu'on associe toujours, sous forme de souhait, au mot *longévité*.

Au centre du miroir se trouvent deux lignes verticales, de cinq petits caractères chacune, dont le sens est (ligne droite), *image supérieurement vraie et pure*; (ligne gauche), *par un soleil clair, les* (quatre grands) *caractères naissent d'eux-mêmes*, c'est-à-dire apparaissent d'eux-mêmes et se détachent nettement sur l'image du disque poli.

» Lorsqu'on tourne, vers le soleil, le disque poli d'un miroir ainsi » préparé, et qu'on reflète son image sur un mur, elle présente distinctement » ment des teintes claires et des teintes obscures qui proviennent, les » unes des parties les plus pures du cuivre, les autres des parties les » plus grossières. »

» Ou-tseu-hing, à qui nous devons l'explication qui précède, nous apprend qu'il a vu briser en menus fragments un miroir de ce genre, et qu'il a reconnu par lui-même l'exactitude de sa description. »

Note de M. Seguier.

« L'obligeance de M. le marquis de La Grange nous procure l'honneur de placer, sous les yeux des membres de l'Académie, un miroir métallique du genre de ceux appelés en Chine *miroirs magiques*. Nous avons pensé que l'un de ces miroirs présenterait un intérêt plus piquant, le jour même où notre confrère, M. Julien, adressait à l'Académie la traduction d'un ouvrage chinois, expliquant par quels procédés métallurgiques les artistes chinois obtiennent les images produites par la réflexion des rayons solaires sur ces miroirs.

» En cherchant si notre industrie n'offre rien de semblable à ce que les Chinois obtiennent suivant la méthode traduite, par l'emploi de métal à des degrés d'alliage différents, nous trouvons que, dans la confection des cylindres à imprimer les étoffes, il arrive souvent que la trace des dessins frappés au mouton subsiste encore lorsque le cylindre a été réduit de diamètre, en ramenant sur un même plan toutes les parties du cylindre, pour faire disparaître le creux du dessin.

» Un effet analogue se fait aussi remarquer lorsque l'on abat le relief d'une pièce de monnaie ou d'une médaille, et que l'on polit le métal. La différence des densités qui subsistent entre les diverses parties différemment comprimées pendant la frappe, laisse apercevoir très-nettement les contours d'un relief qui n'existe plus.

» Le même effet se produit encore dans les moulages, même du bois. Cette propriété que possède la matière de présenter à l'œil un aspect différent après les changements moléculaires qui résultent d'une compression partielle, a donné naissance à une industrie qui consiste à convertir en bois moirés et mouchetés des bois unis, en leur faisant subir de simples compressions partielles. Mais, entre ces opérations industrielles et les curieux effets obtenus par les Chinois, il reste toute la différence d'une image visible à tous moments, à un dessin qui n'apparaît qu'au milieu des rayons réfléchis sans pouvoir être dis-

tingués sur le miroir même pendant leur réflexion; des essais, suivant le procédé traduit par M. Julien, nous apprendront si tout le prestige ne tient pas à une légère couche d'étamage dont les Chinois recouvrent le travail métallique opéré à la surface de leurs miroirs dits *magiques,* précisément peut-être pour dissimuler à l'œil les dessins que les rayons solaires rendent seuls apparents par la diversité de leur réflexion. »

TYPOGRAPHIE. — *Extrait des livres chinois; par* M. STANISLAS JULIEN.

« *Planches stéréotypes en bois.* — Suivant Klaproth (*Mémoire sur la boussole*, page 129), le premier usage des planches stéréotypes en bois remonterait au milieu du Xe siècle de notre ère : « Sous le règne de Ming-
» tsong, de la dynastie des Thang postérieurs, dans la deuxième des années
» Tchang-hing (932 de Jésus-Christ), les ministres Fong-tao et Li-yu pro-
» posèrent à l'Académie Koue-tseu-kien de revoir les neuf King (livres cano-
» niques), et de les faire graver sur des planches de bois pour les imprimer
» et les vendre. L'empereur adopta cet avis; mais ce ne fut que sous l'em-
» pereur Thaï-tsou, de la dynastie des Tcheou postérieurs, dans la deuxième
» des années Kouang-chun (ou en 952), que la gravure des planches des
» King (ou livres canoniques) fut achevée. On les distribua alors, et ils
» eurent cours dans tous les cantons de l'empire. »

» M. Klaproth fait observer que l'imprimerie, originaire de Chine, aurait pu être connue en Europe environ 150 ans avant qu'elle n'y fût découverte, si les Européens avaient pu lire et étudier les historiens persans; car le procédé de l'impression employé par les Chinois se trouve assez clairement exposé dans le *Djemma'a et-tewarikh* de Râchid-Eddin, qui termina cet immense ouvrage vers l'an 1310 de Jésus-Christ.

» Nous ajouterons que l'Europe aurait pu connaître l'imprimerie 860 ans avant qu'elle ne fût découverte dans nos contrées, si quelques années avant le commencement du VIe siècle, elle eût été en relation avec la Chine. Grâce à ce procédé, quelque imparfait qu'il fût dans l'origine, il eût été possible de reproduire à peu de frais, en nombre immense, les chefs-d'œuvre de l'antiquité grecque et romaine, et d'en préserver un grand nombre d'une perte aujourd'hui irréparable.

» L'usage de la gravure sur bois, pour reproduire des textes et des dessins, est, en Chine, infiniment plus ancien qu'on ne l'a cru jusqu'ici. Nous lisons, en effet, ce qui suit dans l'encyclopédie chinoise, *Ké-tchi-king-youen*, liv. XXXIX, fol. 2 : « Le huitième jour du douzième mois de la
» treizième année du règne de Wen-ti, fondateur de la dynastie des Souï

» (l'an 593 de Jésus-Christ), il fut ordonné, par un décret, de recueillir les » dessins usés et les textes inédits, et de les graver sur bois pour les publier. » Ce fut là, ajoute l'ouvrage que nous citons, le commencement de » l'imprimerie sur planches de bois; l'on voit qu'elle a précédé de beaucoup » l'époque de Fong-in-wang ou Fong-tao (à qui l'on attribue cette invention » vers l'an 932). »

» Cette citation se trouve reproduite dans une autre encyclopédie chinoise intitulée *Po-t'ong-pien-lân*, liv. XXI, fol. 10. Suivant un autre recueil intitulé *Pi-tsong*, l'imprimerie sur bois prit naissance dès le commencement du règne des Souï (581-618 de Jésus-Christ); elle se répandit sensiblement sous les Thang (618 à 904), prit une grande extension sous les cinq petites dynasties (907 à 960); enfin elle arriva à sa perfection et à son plus grand développement sous la dynastie des Song (960 à 1278).

» Un savant chinois du milieu du XIIe siècle, que j'aurai l'occasion de citer tout à l'heure, à propos des types mobiles, ne rapporte pas, il est vrai, la date précise de l'invention, mais il la fait positivement remonter plus de 400 ans avant Fong-ing-wang, à qui beaucoup d'écrivains chinois, et, après eux, plusieurs savants d'Europe, ont fait honneur de cette découverte. Il est même permis de penser que cette invention était déjà connue et en usage avant 593, puisqu'on dit que l'empereur ordonna *alors* d'imprimer avec des planches en bois. Si c'eût été un art tout à fait nouveau, on n'eût pas manqué d'en faire connaître l'origine et l'auteur.

» *Impression sur planches de pierre gravées en creux.* — La découverte de ce procédé, qui eut lieu entre l'invention des planches stéréotypes en bois et celle des types mobiles en pâte de terre cuite, n'a pas été connue, que je sache, des missionnaires français ni des savants d'Europe.

» On commença d'abord, au milieu du IIe siècle de notre ère, à graver sur pierre des textes anciens pour en maintenir la correction qu'altéraient chaque jour l'ignorance ou la négligence des copistes; mais il ne paraît pas qu'à cette époque reculée, on ait songé à faire servir ces planches gravées à reproduire et à multiplier les principaux monuments de la littérature chinoise.

» On lit dans les Annales des Han postérieurs, biographie de Tsaï-yong : « Dans la quatrième année de la période Hi-ping (175 de Jésus-Christ), » Tsaï-yong présenta à l'empereur un Mémoire dans lequel il le priait » de faire revoir, corriger et fixer le texte des *six livres canoniques*. » Il l'écrivit lui-même en rouge, sur des tables de pierre, et chargea des » artistes habiles de le graver en creux. On plaça ces tables en dehors des

» portes du grand collége, et les lettrés de tout âge venaient chaque jour
» consulter ces planches pour corriger leurs exemplaires manuscrits des six
» livres canoniques. »

» Les caractères de ces textes gravés étaient écrits à l'endroit, et par conséquent n'auraient pu servir à en multiplier des copies, puisqu'après l'impression, les signes chinois seraient venus en sens inverse. La seule destination de ces planches était, on le voit, de servir à conserver l'intégrité des textes. Sous plusieurs dynasties suivantes, ces mêmes planches furent successivement reproduites et copiées, tantôt en une seule écriture, tantôt en trois caractères différents. Les historiens nous apprennent qu'il était accordé un an aux étudiants pour étudier les six livres dans chaque écriture; au bout de trois ans, ils devaient être en état de les lire couramment sous ces trois formes.

» Ce ne fut que vers la fin de la dynastie des Thang (904), que l'on commença à graver des textes sur pierre, *en sens inverse*, pour les imprimer en blanc sur fond noir.

» Eou-yang-siun s'exprime ainsi dans son recueil archéologique intitulé *Tsi-kou-lo* : « Par suite des troubles qui eurent lieu sur la fin de la dynastie
» des Thang, Ouen-tao ouvrit les tombes impériales et s'empara des livres
» et des peintures qu'on y avait renfermés. Il prit l'or et les pierres
» précieuses qui en ornaient les enveloppes et les rouleaux, et les abandonna
» sur place. De là vint que les manuscrits autographes des hommes les plus
» renommés des dynasties des Weï et des Tsin, que les empereurs conser-
» vaient précieusement, s'égarèrent et tombèrent en des mains indignes.

» Dans le onzième mois de la troisième année de la période
» *Chun-hoa* (993), l'empereur Thaï-tsong ordonna, par un décret, de
» graver sur pierre et de reproduire par la voie de l'impression tous les
» manuscrits de ce genre qu'on avait pu acheter et recueillir. On les impri-
» mait à la main sans qu'elle fût salie par l'encre (1). »

» Dans l'encyclopédie intitulée *Tchi-pou-tso-tchaï* (recueil X), on a reproduit un petit ouvrage en deux livres, où sont décrits minutieusement toutes les inscriptions antiques et tous les autographes d'hommes célèbres qui furent imprimés de la sorte (c'est-à-dire en blanc sur fond noir), depuis l'an 1143 jusqu'en 1243 de Jésus-Christ. J'ai l'honneur de présenter à l'Académie une inscription funèbre, imprimée ainsi sur pierre, et qui, pour l'élégance et la netteté des formes, ne le cède pas aux plus belles éditions imprimées avec des planches en bois.

---

(1) L'auteur veut dire qu'après avoir *encré* la pierre et y avoir étendu le papier, on passait la main sur le revers de la feuille, pour qu'elle reçût uniformément l'impression. Aujourd'hui, les Chinois se servent d'une brosse douce, et obtiennent ainsi un tirage plus régulier.

» *Impression en types mobiles, entre* 1041 *et* 1048 *de Jésus-Christ.* — On lit dans le *Mong-khi-pi-tân*, Mémoires de *Tchin-kouo* qui fut reçu docteur en 1056 de notre ère (liv. XVIII, fol. 8; Bibliothèque royale, fonds de Fourmont, n° 394, vol. 24) :

« On imprimait, avec des planches de bois gravées, à une époque où la » dynastie des Thang (fondée en 618) n'avait pas encore jeté de l'éclat » (allusion à l'emploi des planches stéréotypes en bois, sous la dynastie pré- » cédente). Depuis que Fong-ing-ouang eut commencé à imprimer les cinq » Kings (livres canoniques), l'usage s'établit de publier, par le même pro- » cédé, tous les livres de lois et les ouvrages historiques.

» Dans la période *King-li* (entre 1041 et 1048 de Jésus-Christ), un » homme du peuple (un forgeron, même ouvrage, liv. XIX, fol. 14), nommé » Pi-ching, inventa une autre manière d'imprimer avec des planches appelées » *Ho-pan* ou planches (formées de types) mobiles (cette expression s'emploie » encore aujourd'hui pour désigner les planches de l'imprimerie impériale qui » se trouve à Péking, dans le palais *Wou-ing-tien*). En voici la description :

» Il prenait une pâte de terre fine et glutineuse, en formait des plaques » régulières de l'épaisseur des pièces de monnaie appelées *Tsien*, et y gravait » les caractères (les plus usités).

» Pour chaque caractère, il faisait un cachet (un type); puis il faisait cuire » au feu ces cachets (ces types) pour les durcir.

» Il plaçait d'abord, sur une table, une planche en fer, et l'enduisait d'un » mastic (très-fusible) composé de résine, de cire et de chaux.

» Quand il voulait imprimer, il prenait un cadre en fer (divisé intérieure- » ment, et dans le sens perpendiculaire, par des filets de même métal; *on* » *sait que le chinois s'écrit de haut en bas*), l'appliquait sur la planche de » fer, et y rangeait les types en les serrant étroitement les uns contre les » autres. Chaque cadre rempli (de types ainsi assemblés) formait une » planche.

» Il prenait cette planche, l'approchait du feu pour faire fondre un peu » le mastic; puis il appuyait fortement, sur la composition, une planche de » bois bien plane (c'est ce que nous appelons un *taquoir*), et, par ce moyen, » les types (s'enfonçant dans le mastic) devenaient égaux et unis comme une » meule en pierre.

» S'il se fût agi d'imprimer seulement deux ou trois exemplaires d'un » même ouvrage, cette méthode n'eût été ni commode ni expéditive; mais, » lorsqu'on voulait tirer des dizaines, des centaines et des milliers d'exem- » plaires, l'impression s'opérait avec une vitesse prodigieuse. D'ordinaire, on » se servait de deux planches en fer (et de deux cadres ou formes). Pendant

» qu'on imprimait avec l'une des deux planches, l'autre se trouvait déjà garnie » de sa composition. L'impression de celle-ci étant achevée, l'autre, qui était » déjà prête, la remplaçait de suite. On faisait alterner ainsi l'usage de ces » deux planches, et l'impression de chaque feuille s'effectuait en un clin » d'œil (1).

» Pour chaque caractère, on avait toujours plusieurs types semblables, » et jusqu'à vingt épreuves (vingt types répétés) des signes les plus fré- » quents, afin de reproduire les mots qui peuvent se trouver plusieurs fois » dans la même planche. Lorsqu'on ne se servait pas de ces doubles, on les » conservait enveloppés dans du papier.

» Les caractères étaient classés par ordre tonique, et tous ceux de chaque » ton étaient disposés dans des casiers particuliers. S'il se rencontrait, par » hasard, un caractère rare qui n'eût pas été préparé d'avance, on le gravait » de suite, on le faisait cuire avec un feu de paille, et l'on pouvait s'en servir » à la minute.

» La raison qui empêcha l'inventeur de faire usage de types en bois, c'est » que le tissu du bois est tantôt poreux, tantôt serré, et qu'une fois impré- » gnés d'eau, ils auraient été inégaux, et que, de plus, ils se seraient agglu- » tinés au mastic de manière à ne pouvoir plus être enlevés pour servir à une » nouvelle composition. Il valait donc beaucoup mieux faire usage de types » en pâte de terre cuite. Lorsqu'on avait achevé le tirage d'une planche, on » la chauffait de nouveau pour faire fondre le mastic, et l'on balayait avec » la main les types qui se détachaient d'eux-mêmes, sans garder la plus » légère particule de mastic ou de saleté.

» Quand Pi-ching fut mort, ses amis ont hérité de ses types et les con- » servent encore précieusement.

» On voit, par ce dernier passage, que l'inventeur des types mobiles, en Chine, n'eut pas d'abord de successeur, et que l'on continua à imprimer, comme auparavant, avec des planches de bois gravées.

» Ce retour bien naturel à l'ancien mode d'imprimer ne tenait certainement pas à l'imperfection du procédé de Pi-ching, mais à la nature de la langue chinoise, qui, étant dépourvue d'un alphabet formé d'un petit nombre de signes, avec lequel on pût composer toute sorte de livres, mettait l'imprimeur dans la nécessité de graver plusieurs fois autant de types qu'il y a de mots différents, et d'avoir (suivant la division des sons en cent six classes)

(1) Les Chinois n'impriment que deux pages à la fois, sur un seul côté du papier, qu'ils plient en deux avant le brochage. La partie blanche qui se trouve entre les deux pages, porte ordinairement le titre de l'ouvrage, le numéro et la section du livre, et le chiffre de la page.

cent six casiers distincts, renfermant chacun un nombre énorme de types plusieurs fois répétés, dont la recherche, la composition et la distribution, après le tirage, devaient exiger un temps considérable. Il était donc plus aisé et plus expéditif d'écrire ou faire écrire, comme aujourd'hui, le texte qu'on voulait imprimer, de coller ce texte sur une planche en bois, et d'en faire évider, au burin, les parties blanches. Depuis cette époque jusqu'à nos jours, les imprimeurs chinois ont continué, en général, à imprimer avec des planches en bois, ou avec des planches stéréotypes de cuivre, gravées en relief. Mais, sous le règne de l'empereur Khang-hi, qui monta sur le trône en 1662, des missionnaires européens, qui jouissaient d'un grand crédit auprès de ce monarque, le décidèrent à faire graver 250 000 types mobiles en cuivre qui servirent à imprimer, sous le titre de *Kou-kin-thou-chou*, une collection d'ouvrages anciens et modernes, qui forme 6 000 volumes in-8° (1), et dont la Bibliothèque royale de Paris possède plusieurs parties considérables (l'*Histoire de la musique*, en 60 liv.; l'*Histoire de la langue chinoise et des caractères de l'écriture dans les différents siècles*, en 80 liv.; et l'*Histoire des peuples étrangers, connus des Chinois*, en 75 liv.). Cette édition peut rivaliser, pour l'élégance des formes et la beauté de l'impression, avec les plus beaux ouvrages publiés en Europe.

» Il existe, dans le palais impérial de Péking, un édifice appelé *Wou-ing-tien*, où, depuis 1776, l'on imprime, chaque année, un grand nombre d'ouvrages, avec des types mobiles obtenus, comme en Europe, à l'aide de poinçons gravés et de matrices.

» La Bibliothèque royale possède plusieurs éditions, d'une finesse et d'une beauté admirables, qui portent le cachet de cette imprimerie dont les types mobiles ont reçu de l'empereur le nom élégant de *Tsiu-tchin*, c'est-à-dire *perles assemblées*.

» Le Rapport officiel qui précède une de ces éditions nous apprend un fait très-intéressant, dont l'observation pourra peut-être donner lieu, en Europe, à des expériences et à des résultats d'une sérieuse importance. Nos poinçons en acier et nos matrices en cuivre entraînent de grandes dépenses, et sont exposés à se détériorer rapidement par l'oxydation. Les Chinois ont paré à ce double inconvénient, en gravant leurs poinçons en bois dur et d'un grain fin (ce qui coûte, pour chaque type, de 5 à 10 centimes), et en

(1) Quelques années après, on commit la faute de faire fondre et de détruire ces 250 000 caractères en cuivre. Ce fait regrettable nous est fourni par la préface d'un petit ouvrage sur l'agriculture, imprimé plus tard, par le même procédé, dans l'établissement typographique du palais impérial appelé *Wou-ing-tien*, dont nous allons parler avec quelque détail.

s'en servant pour frapper des matrices dans une sorte de pâte de porcelaine qu'on fait cuire au four, et où l'on fond les caractères, destinés à imprimer, avec un alliage de plomb et de zinc, et quelquefois avec de l'argent. Reste à savoir comment l'on peut réussir à *justifier* (comme l'on dit en termes de fondeur) des matrices d'une telle matière. Il est permis de penser que la *justification* de ces matrices ne laisse rien à désirer, car les résultats typographiques que nous avons sous les yeux (par exemple l'édition en petit texte du *Choui-king-tchou*, ou *Livre des Rivières, avec un Commentaire*, qui a été communiquée à M. Arago, par l'auteur de la présente Notice), sont de nature à satisfaire les juges les plus compétents et les plus difficiles.

» Je ne terminerai pas cet article sans exposer les motifs qui décidèrent l'empereur Khien-long à fonder, en 1776, l'imprimerie en types mobiles du palais *Wou-ing-tien*. Ce monarque éclairé, ayant rendu un décret, en 1773, pour faire graver sur bois et imprimer aux frais de l'État 10412 des ouvrages les plus importants de la littérature chinoise, un membre du Ministère des Finances, nommé *Kin-kien*, considérant qu'il faudrait un nombre énorme de planches pour imprimer cette vaste collection de livres, et que les frais de gravure seraient immenses, proposa à l'empereur d'adopter le système d'impression en types mobiles, et lui soumit les modèles de ces types disposés sur seize planches et accompagnés de tous les renseignements nécessaires pour la gravure (voyez ci-dessus, page 1007, ligne 28) des poinçons en bois, la frappe des matrices, la fonte et la composition.

» L'empereur approuva ce projet par un décret spécial, et ordonna d'imprimer, suivant le plan de Kin-kien, ces 10412 ouvrages, dont le Catalogue descriptif et raisonné, publié par ordre impérial, forme 120 volumes in-8°. Ce précieux ouvrage existe à la Bibliothèque royale de Paris, et nous y avons puisé, liv. LXXXII, fol. 53, les détails qui précèdent.

» Dans ces derniers temps, l'imprimerie en types mobiles, appelés *païtseu* (ou *caractères composés*), a fait des progrès sensibles en Chine, et l'on finira peut-être, dans un avenir prochain, par renoncer à l'usage des planches de bois gravées. Nous possédons, à Paris, plusieurs grands ouvrages publiés d'après ce procédé: par exemple, un Traité sur l'art militaire (*Wou-thsien-heou-pien*), en 24 vol.; un Dictionnaire tonique des noms de villes (*Li-taï-ti-li-yan-pien*), en 16 vol. in-4°; une description géographique du globe, d'après les auteurs chinois, orientaux et européens (*Haï-koué-thou-tchi*), 20 vol. in-4°; etc. Ces éditions, il est vrai, sont loin d'avoir la même pureté que celles qui sortent des presses impériales; mais elles sont fort nettes et beaucoup plus correctes que celles qui proviennent de planches en bois, les auteurs ou les éditeurs ayant maintenant, comme nous,

l'habitude de revoir les épreuves du texte jusqu'à ce qu'il leur paraisse tout à fait exempt de fautes typographiques.

» Je m'arrête ici, pour ce qui regarde l'imprimerie en Chine; plus tard, je demanderai à l'Académie la permission de lui présenter divers documents sur l'époque précise de l'invention de la poudre à canon dans l'empire du Milieu, sur l'usage antique des cerfs-volants à la guerre, pour transmettre des dépêches à un corps d'armée ou à une ville assiégée; sur le moyen, *inconnu jusqu'ici en Europe*, de faire en grand et d'une manière infaillible, de la porcelaine craquelée ou truitée, c'est-à-dire dont l'émail est fendillé en tous sens et présente une sorte de réseau continu; etc. »

RAPPORTS.

MÉTÉOROLOGIE. — *Rapport sur un Mémoire de* M. HARDY, *intitulé :* Notes climatologiques sur l'Algérie au point de vue agricole.

(Commissaires, MM. Boussingault, de Jussieu, Gaudichaud, de Gasparin rapporteur.)

« L'Académie a reçu, de M. le Ministre de la Guerre, un Mémoire intitulé : *Notes climatologiques sur l'Algérie au point de vue agricole*, composé par M. Hardy, directeur de la pépinière centrale du Gouvernement à Alger, en vous invitant à le faire examiner, et appelant votre concours pour l'introduction, dans nos possessions africaines, d'une agriculture riche, variée et en rapport avec les conditions de climat et de sol de ce pays; la Commission m'a chargé de vous présenter le résultat de son examen.

» Les cultivateurs qui se trouvent transportés dans des sites et des climats différents de ceux où ils ont pratiqué jusque-là, ne parviennent à y appliquer les procédés les plus convenables à leur nouvelle position que par de longs tâtonnements et un nouvel apprentissage. En Algérie, ces difficultés étaient encore aggravées par le défaut de modèles et de guides locaux; non qu'il n'existât pas déjà dans ce pays une méthode pour mettre les terrains en valeur, mais, il faut bien le dire, nous y arrivions avec une opinion trop avantageuse de la supériorité de nos lumières, et avec un mépris trop peu fondé pour l'intelligence des anciens habitants du pays. Au lieu d'étudier leurs procédés, pour les corriger ensuite quand l'expériencenous en aurait indiqué les défauts, nous les avions dédaignés pour y substituer les nôtres, tels que d'autres conditions statistiques et atmosphériques les avaient fait naître et perfectionnés. M. Hardy a été du nombre de ceux qui ont douté et ont fait appel à l'expérience et à l'étude attentive des phénomènes

nouveaux que présentait la végétation, et il s'est attaché surtout à celle de la climatologie, en comparant ses données avec la marche de la végétation. En présence d'une nature si différente de celle de Paris, il a compris qu'il aurait le climat pour ennemi, s'il ne savait s'en faire un allié; il a cherché à apprécier ses avantages pour s'en servir, ses inconvénients pour les éviter, et c'est cette étude physiologique du climat algérien, qui devait précéder toutes les autres, qui a dirigé sa marche et assuré ses succès.

» L'auteur reconnaît en Algérie deux saisons : l'une calme, chaude et sèche; l'autre venteuse, pluvieuse et froide, où sur leur passage les vents polaires abaissent la température jusqu'à + 2 degrés; tandis qu'elle est à + 8 et + 10 aux abris. Ce sont les vents qui surtout jouent un grand rôle dans ce climat. Ceux de nord-ouest commencent avec l'équinoxe d'automne, continuent à souffler par bourrasques en octobre et novembre, diminuent de décembre à janvier, et c'est le moment le plus agréable de l'année; mais dès la fin de janvier ils redeviennent violents, froids et secs. Ce temps est celui que l'on appelle la *grande hâle*, et dure jusqu'à la première quinzaine de mai; la pluie devient de plus en plus rare, l'évaporation est considérable, le sol se durcit extrêmement. Pendant l'été, les courants d'air sont subordonnés aux causes locales; près de la mer, grand calme le matin; l'après-midi, brise de mer; dans l'intérieur, les courants s'échangent entre les vallées et les points élevés qui les avoisinent. Il arrive quelquefois, dans cette saison, que le courant tropical s'abaisse au niveau du sol; on éprouve alors un vent de sud-est violent, très-chaud, et qui élève la température jusqu'à 45 degrés. Les Arabes lui donnent le nom de *simoun*; c'est le sirocco des Italiens.

» La pluie, amenée par les vents d'ouest sur le continent africain, est de moins en moins abondante en s'éloignant de l'Océan où se trouve le grand réservoir de vapeur, depuis le Maroc jusqu'en Égypte; elle y tombe pendant le règne des vents froids de l'hiver. Quarante-neuf jours pluvieux donnent, à Alger, $884^{mc},581$ d'eau de pluie dans l'année : le trimestre de l'été ne donne que $13^{mc},471$ d'eau de pluie répartie en trois jours. La saison des pluies commence à l'équinoxe d'automne; le nombre de jours pluvieux et la quantité des pluies va en augmentant jusqu'à la fin de décembre, et diminue ensuite graduellement jusqu'au milieu de mai, où la sécheresse devient presque continue (1). A Alger comme en Provence, les mois les plus froids sont les plus pluvieux : l'eau atmosphérique profite donc peu à la végétation; tandis qu'au

(1) Nous avons remplacé ici les chiffres donnés par M. Hardy par ceux du dernier tableau de M. Don, qui contient une année de plus d'observations.

centre du continent européen, la plus grande quantité de pluie tombant dans les mois les plus chauds, les circonstances les plus propres à favoriser le développement des plantes s'y trouvent réunies.

« Tant que le sol conservera une certaine dose d'humidité, ajoute M. Hardy, » la rosée sera abondante; mais quand le vent d'abord, et le soleil ensuite, » l'ont desséché profondément, ce qui arrive vers la mi-juin, les rosées ne » sont plus sensibles que sur les bords des cours d'eau, des marais, et dans » les terrains arrosés; cet état continue jusqu'en septembre. Fréquemment » il se forme des brouillards, le matin, au centre des plaines, qui, malgré » la sécheresse environnante, conservent encore de l'humidité; il s'en forme » quelquefois aussi sur le bord de la mer; ces brouillards durent peu d'ordi- » naire, le soleil de midi les fait disparaître; mais, dans la Mitidja, ils se » renouvellent presque chaque matin. » Telle est l'idée générale que l'auteur nous donne du climat de l'Algérie. Voyons maintenant quels sont ses effets sur la végétation.

» On peut diviser en trois groupes les végétaux frutescents de l'Algérie. Le premier, formé d'arbres à feuilles caduques : les peupliers de différentes espèces, les aunes, les frênes, les ormes, stationnent dans les ravins, sur le bord des cours d'eau, dans les terrains qui conservent leur humidité toute l'année; le deuxième groupe comprend les agaves, les cactiers, les palmiers, qui semblent détachés d'une région plus chaude et ont été importés en Algérie, si l'on en excepte le chamœrops, fléau des défricheurs, que l'on retrouve encore dans les parties les plus méridionales du continent européen; le troisième groupe, vraiment indigène, brave les vents, l'aridité du sol et la sécheresse atmosphérique : il est composé d'arbres toujours verts dont les feuilles sont simples, petites, roides, sèches, coriaces. Tels sont les oliviers, les phylliréas, les lauriers-francs, les pistachiers, les caroubiers, les chênes-liéges, yeuses, ballotes, kermès, espèces prédominantes qui habitent les sols en pente les plus secs.

» Cette végétation présente un phénomène que l'auteur a le premier signalé, quoiqu'il doive tomber sous le sens de tous ceux qui parcourent le pays. « On est étonné, dit-il, de l'aspect que présentent les arbres aborigènes » proprement dits, celui de croître plus en longueur qu'en hauteur, d'avoir » constamment une cime large, aplatie : s'il arrive à quelques espèces de » nature à prendre une grande élévation, de se trouver dans des conditions » de terrains propres à favoriser leur développement le plus intense, elles » croissent avec vigueur pendant quelque temps; puis, arrivées à la hauteur » des arbres du pays, la cime se dessèche, la végétation refoulée s'étend hori-

» zontalement : c'est ce qu'on peut observer sur les peupliers plantés à Boufarick, au centre de la plaine de la Mitidja, dans des conditions de sol humide qui ne laissent rien à désirer pour cette essence, et cependant ces arbres sont impuissants à s'élever au delà d'une hauteur de 10 à 12 mètres. On en remarque souvent qui s'élèvent davantage et qui ne paraissent pas encore souffrir par la sommité; ceux-là se trouvent ordinairement à la base immédiate d'une colline rapide dont le sommet est bien des fois plus élevé que les arbres.

» Cette impuissance de la végétation à s'élever au delà d'une certaine limite, limite qui est loin d'être celle ordinaire, ce refoulement de la cime des arbres vers le sol, prouvent évidemment qu'il existe à une hauteur plus ou moins grande une couche d'air où elle est impossible et dont l'avidité est entretenue par le courant aérien du désert. Tous les arbres qui croissent en Algérie affectent cette forme qui leur est commandée par cette cause impérieuse.

» Si l'on examine les revers des montagnes et des coteaux qui font face à l'ouest et au nord, on voit qu'ils sont pelés, ou simplement couverts de broussailles rabougries, composées presque exclusivement de chênes kermès et de lentisques ; si l'on y rencontre des arbres d'une hauteur appréciable, réunis en groupe ou isolés, c'est toujours dans des dépressions de terrain où s'accumulent l'humus et l'humidité, et plus souvent et en plus grand nombre, sur les revers opposés qui regardent l'est et le sud. C'est l'influence pernicieuse du courant polaire qui cause cette perturbation; son action incessante au moment de la végétation, la paralyse, s'oppose à la reproduction et au développement des semis. La même chose a lieu dans les plaines, en dehors des endroits où l'humidité est assez grande pour exciter la végétation.

» Dans un massif accidenté, tous les ravins et toutes les pentes exposées à l'est et au sud ne sont pas toujours garantis du vent du nord-ouest, par la raison qu'il est quelquefois gêné dans sa marche par des obstacles contre lesquels il frappe et qui le renvoient dans différentes directions, quelquefois sur lui-même.

» Ce n'est pas sur le sommet des montagnes ou sur leurs revers opposés à l'action du soleil que se trouvent, comme on pourrait le croire, les parcelles de forêts que l'on cite et où croît le cèdre, mais sur les revers est et sud où le vent de nord-ouest ne frappe pas directement. Cette exposition est la plus abritée des vents et celle qui conserve le plus d'humidité, quoique le soleil y darde constamment ses rayons ; et, bien que l'action directe du soleil soit une cause puissante d'évaporation, elle est beaucoup moindre pour

» ce qui concerne le sol que celle qui résulte des vents secs : dans le pre-
» mier cas, elle est considérablement modifiée, lorsque l'ombrage des arbres
» se projette sur le sol; le courant d'air venant du Sahara se maintenant con-
» stamment dans les régions supérieures, et forcé encore, par les reliefs du
» terrain, à s'élever davantage, ne frappe pas ces localités privilégiées qui
» jouissent d'une atmosphère tranquille, absorbant mieux l'humidité du sol.

» Ces effets météorologiques du climat, qui se produisent en grand sur les
» arbres, se reproduisent aussi dans des proportions moindres pour un
» champ de blé. Les portions du champ qui sont opposées à l'action directe
» des vents d'hiver restent chétives, ne tallent pas et ne donnent qu'un
» maigre produit, tandis que les parties abritées dans des conditions de sol,
» égales d'ailleurs, donneront un produit quatre à cinq fois supérieur. »

» M. Hardy conclut de ces considérations, qu'il y a un immense avantage à se créer des abris, et que la culture des arbres devrait figurer pour une large part dans l'économie rurale algérienne, qui, selon lui, doit être du tiers du terrain. Au lieu de les disperser dans toute l'étendue du domaine où leur ombre nuit à la végétation, il conviendra d'en former des abris continus à la distance de 100 mètres les uns des autres, qui couperont le vent et protégeront la croissance des plantes herbacées. La première ligne de défense sera formée des arbres les plus robustes, de trois rangs serrés de cyprès, l'arbre des abris par excellence, qui atteidront 12 à 15 mètres de hauteur; la deuxième, d'oliviers; la troisième, de mûriers, et la quatrième enfin, d'arbres fruitiers. Chacune de ces barrières protégerait les terres arables placées dans l'intervalle, et sur lesquelles le vent n'arriverait que divisé, criblé, ayant perdu sa violence, en passant à travers les feuilles et les branches des arbres. Ce mode d'abri, déjà usité dans les contrées de la France où sévissent les vents violents, recevra à Alger l'application la mieux justifiée.

» Chargé de la direction des pépinières du Gouvernement, l'auteur a dû rechercher quels étaient les végétaux exotiques qui pouvaient s'acclimater en Algérie. Nous ne trouvons pas encore, dans le catalogue de ses expériences, tous ceux dont l'acclimatation doit être essayée, tant s'en faut; mais nous devons cependant recueillir ce qui a été fait, pour qu'à l'avenir on ne revienne pas sur des faits acquis. M. Hardy mit en pleine terre, à la fin de l'été 1844, des espèces de végétaux ligneux qui croissent ordinairement sous les tropiques, au nombre de cinquante-six. Ils crûrent tous pendant l'été avec une vigueur remarquable, favorisés par une humidité en rapport avec la chaleur. Quand la température baissa, en octobre, on établit une série d'abris de roseaux assez rapprochés, et orientés de manière à ce que le vent du nord-ouest ne pût les frapper directement, et qu'ils n'eussent

ainsi à subir que les effets de la température. Tous ces végétaux ne parurent aucunement souffrir jusqu'à ce que le thermomètre fût descendu à + 5 degrés; mais voici ce qui arriva à ce degré, selon leur sensibilité plus ou moins grande au froid.

Végétaux qui ont succombé à un abaissement de + 5 degrés.

1. *Hymenœa Ccourberil.*
2. *Crescentia Cajeti.*
3. *Bauhinia anatomica.*
4. *Desmodium umbellatum.*
5. *Inga unguis cati.*
6. *Bauhinia tomentosa.*
7. *Carolinœa princeps.*
8. *Copaïfera officinalis.*

Végétaux qui ont succombé à un abaissement de + 3 degrés.

1. *Acacia stipularis.*
2. *Bixa orellana.*
3. *Adenanthera pavonina.*
4. *Spondias mombin.*
5. *Spondias cytherea.*
6. *Coccoloba uvifera.*
7. *Mammea africana.*
8. *Bombax malabaricum.*
9. *Terminalis cateppa.*
10. *Calophyllum calaba.*
11. *Rheedia americana.*

Végétaux qui ont succombé à un abaissement de + 1 degré.

1. *Guarea trichilioides.*
2. *Tamarindus indica.*
3. *Acacia nilotica.*
4. *Averrhoa acida.*
5. *Malpighia panicifolia.*
6. *Sapindus saponaria.*

Végétaux qui ont résisté à un abaissement de + 1 degré.

1. *Dracœne draco.*
2. *Bougainvillea spectabilis.*
3. *Allamanda verticillata.*
4. *Combretum purpureum.*
5. *Stephanotis floribunda.*
6. *Achras du Bréeil* (Muséum).
7. *Tecoma venusta.*
8. *Bignonia stans.*
9. *Sapindus indica.*
10. *Dracœna brasiliensis.*
11. *Laurus persœa.*
12. *Anona cherimolia.*
13. *Cœsalpinia echinata.*
14. *Cœsalpinia sapan.*
15. *Moringa pterigosperma.*
16. *Acacia Lebbeck.*
17. *Acacia quadrangularis.*
18. *Russelia juncea.*
19. *Jatropha multifida.*
20. *Jatropha curcas.*
21. *Brus felis violacea.*
22. *Cordia scabra.*
23. *Cordia domestica.*
24. *Myrtus pimenta.*
25. *Euphorbia splendens.*
26. *Hibiscus liliflorus.*
27. *Hibiscus rosa sinensis.*
28. *Hibiscus mutabilis.*
29. *Hibiscus abelmeschus.*
30. *Sophora tomentosa.*
31. *Peracinia regia.*

» La plupart des plantes qui ont succombé, ont été surprises par le froid en état de végétation; il est probable que si elle eût été moins avancée, et que les rameaux eussent été aoûtés, au contraire, toutes auraient réussi.

M. Hardy considère ceux qui, dans cette condition, ont survécu à l'abaissement de + 1 degré, comme étant acquis au pays, mais seulement aux abris où la température n'est pas sujette à un abaissement plus considérable.

» Mais s'il est des végétaux qui ne supportent pas les températures basses, il en est d'autres qui ne résistent pas à la sécheresse atmosphérique du climat d'Alger, ou aux variations de température auxquelles ils y sont soumis.

Végétaux qui ont succombé à la sécheresse de l'été.

1. *Casuarina paludosa.*
2. *Acouba japonica.*
3. *Cuninghamia lanceolata.*
4. *Araucaria imbricata.*
5. *Araucaria brasiliensis.*
6. *Illicium floridanum.*
7. *Illicium anisatum.*
8. *Clianthus puniceus.*
9. *Burchelia capensis.*
10. *Abies religiosa.*
11. *Frenelia capensis.*
12. *Thea viridis.*
13. *Thea bohea.*
14. *Camellia japonica.*
15. *Daphne indica.*
16. *Acacia dealbata.*
17. *Magnolia julan.*
18. *Magnolia ombrella.*
19. *Magnolia purpurea.*
20. *Magnolia macrophylla.*
21. *Rhododendrum* (genre).
22. *Azalea* (genre).
23. *Kalmia latifolia.*
24. *Kalmia glauca.*
25. *Ledam latifolium.*
26. *Mendozia villosiana* (Brésil).
27. *Andromeda* (tout le genre).
28. *Hakea suaveolens.*

» L'auteur croit cependant que ces plantes pourraient réussir dans les vallons humides et ombragés.

» Après avoir déploré que les eaux de pluie abondante qui tombent sur les montagnes et qui devraient, en les faisant servir à l'irrigation, devenir le principal élément productif du pays, ne servent qu'à former des marais pestilentiels qui déciment la population, et sont le principal obstacle à ses progrès agricoles, l'auteur conclut en disant que le pays ne sera rendu fertile qu'à la condition de le couvrir d'abri, en boisant d'une manière compacte le tiers de sa surface; en emprisonnant toutes les eaux courantes et en les consacrant exclusivement à l'agriculture. Mais cette œuvre n'est pas le fait du travail isolé.

» Votre Commission pense que ces moyens, déjà éprouvés dans nos contrées méridionales et dans l'Algérie elle-même, doivent attirer toute l'attention des colons et celle du Gouvernement; que dans ce pays, qui a une saison rendue si sèche plus encore par la nature de ses vents que par la température, des abris qui préserveront la surface du sol et les plantes du contact immédiat de ces vents; des irrigations qui rendront à la terre l'humidité, sans laquelle il n'y a pas de végétation et qu'une évaporation excessive lui enlève sans cesse, sont, en effet, les deux moyens principaux à em-

ployer pour établir en Algérie une agriculture prospère. Les abris préserveront les végétaux placés sous leur protection; de ce choc direct des vents froids et secs dont l'auteur a décrit les effets, rendront moins variable la température de l'hiver, modéreront l'évaporation et prolongeront la durée de la saison végétative des plantes herbacées. Les irrigations transformeront la culture nomade en culture sédentaire, en faisant disparaître cette suspension estivale de la végétation, pendant laquelle les travaux sont suspendus et les bestiaux restent sans pâture fraîche; elles feront sortir l'agriculture de l'Algérie du cercle borné de végétaux croissant dans une saison trop analogue à celle pendant laquelle végètent nos céréales. Son été, dont elle n'éprouve maintenant que les inconvénients et les souffrances, cessant d'être un été du Sahara, deviendra un été des Antilles, quand l'humidité sera unie à la chaleur, et lui permettra de cultiver des plantes d'un produit plus grand, qui ne feront pas concurrence aux produits de notre sol. Votre Commission approuve donc les deux moyens proposés par M. Hardy, et désire que le Gouvernement en provoque et en féconde l'application. Mais elle n'a pas cru devoir y ajouter d'autres conseils et des vues plus générales; elle a pensé que l'Académie, par l'organe d'une de ses Commissions, ne pouvait prendre la responsabilité de ces propositions; qu'elle ne le pourrait qu'après une étude approfondie faite sur les lieux, ou après une enquête qu'elle ne pouvait provoquer. Elle n'a donc pas cru possible d'aller plus loin que l'examen du Mémoire que le Ministre vous avait renvoyé, et a dû décliner l'invitation qu'il vous faisait de lui indiquer la marche à suivre pour introduire en Algérie une *agriculture riche, variée en rapport avec les conditions du climat et le sol du pays.* Elle conclut donc seulement à l'approbation du Mémoire de M. Hardy. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PHYSIOLOGIE. — *Modifications de la respiration chez les personnes soumises à l'inhalation de l'éther; expériences de* MM. **Ville** *et* **Blandin**. (Extrait.)

« Dans les recherches que nous avons entreprises au collége de France, M. Blandin et moi, nous nous sommes proposé un but tout autre que les physiologistes et les chirurgiens qui se sont occupés jusqu'à présent de l'éthérisation, les uns se proposant surtout d'étudier le curieux phénomène de l'insensibilité produite par l'inhalation de l'éther, les autres de faire à leur art des applications utiles du fait nouvellement découvert. Pour nous, nous avons voulu étudier seulement la respiration pendant cet état si étrange et si remar-

quable; et comme si rien, dans cet ordre nouveau de phénomènes, ne devait répondre aux prévisions légitimes de la science, nous avons découvert l'inverse de ce qu'il semblait permis de supposer.

» En effet, dans cet état d'*insensibilité complète* où la vie semble éteinte, où les membres refroidis ont perdu souvent la faculté de se mouvoir, la respiration produit plus d'acide carbonique que dans l'état où le jeu des organes s'exerce librement et naturellement. Dans le cours de l'éthérisation, l'acide carbonique provenant de la respiration augmente toujours à mesure que la sensibilité s'affaiblit, et diminue à mesure qu'elle renaît et redevient complète. Ce fait nous a paru digne d'intéresser l'Académie et de lui être communiqué avant d'avoir reçu tout le développement que nous semblent devoir lui assurer nos recherches ultérieures.

» Voici, entre beaucoup, quelques résultats d'expériences dont nous fournirons à l'Académie tous les éléments lorsque nous aurons l'honneur de lui présenter notre Mémoire :

NUMÉROS des expériences (1).	ACIDE CARBONIQUE produit pendant la respiration normale.	ACIDE CARBONIQUE produit pendant l'état d'insensibilité.	PROPORTION de l'éther contenue dans l'air inhalé.	DURÉE de l'inhalation.
1	2,41	4,84	6,70	m s 2.30
2	3,05	4,38	12,17	»
3	2,79	3,11	12,00	4.00
4	1,36	3,32	12,68	4.00
5	2,04	4,42	14,11	2.30

(1) Toutes nos analyses ont été faites avec le nouvel eudiomètre de M. Regnault, dont les chimistes connaissent les précieux avantages sur les anciennes méthodes.

» Nous n'entrerons aujourd'hui dans aucune discussion sur les chiffres du tableau qui précède ; nous désirons, en les publiant, prendre seulement date et assurer nos droits à la découverte d'un fait que nous croyons important. Cette considération paraîtra suffisante à l'Académie, nous l'espérons, pour excuser les réticences de cette communication anticipée, que la prudence nous conseille et que nous eussions voulu éviter. »

CHIRURGIE. — *Note sur un nouveau mode de réunion des plaies; par* M. **Baudens**, chirurgien en chef du Val-de-Grâce. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Roux, Lallemand.)

« Les bandelettes agglutinatives et les sutures sont les moyens connus pour la réunion des plaies. Les agglutinatifs sont infidèles, la suture est fort douloureuse, elle coupe les tissus, et son action cesse souvent, alors qu'elle serait encore nécessaire. J'ai trouvé un mode de réunion aussi simple que facile, qui est exempt des inconvénients reprochés aux agglutinatifs et aux sutures. S'agit-il, par exemple, d'affronter les lambeaux à la suite d'une amputation; on fixe sur le bandage, circulairement placé au-dessus du moignon, deux fortes épingles, l'une en avant, l'autre en arrière, en ayant soin de laisser libres la tête et la pointe; puis on prend un double point d'appui en plaçant autour de ces épingles une anse de gros fil de coton. Les fils sont ensuite ramenés vers le moignon où ils s'entrecroisent, et rapprochent les téguments avec toute la puissance désirable à la manière d'un bandage unissant. On termine par un huit de chiffre, comme après l'opération du bec-de-lièvre. Ce mode de réunion, que j'ai souvent occasion d'appliquer dans mon service au Val-de-Grâce, réussit parfaitement. On conçoit tout le parti que l'art chirurgical peut en tirer. »

Le Mémoire de M. Baudens est accompagné de deux figures représentant la disposition de l'appareil, l'une, pour un cas d'amputation tibio-tarsienne, l'autre pour une plaie à la tête résultant de l'ablation d'une loupe.

M. **Ducros** soumet au jugement de l'Académie deux Mémoires ayant pour titres, l'un : *Avulsion d'une dent opérée sans douleur et sans réveil dans le sommeil léthargique avec insensibilité, déterminé au moyen de l'appareil magnéto-électrique de Clarck ;* l'autre : *Constatation de l'influence de l'imagination dans les tentatives de l'avulsion d'une dent, pour localiser l'intelligence et pour empêcher le courant magnéto-électrique de frapper d'insensibilité une partie circonscrite du corps, l'ouverture antérieure de la cavité buccale, lorsque toutes les autres parties sont devenues insensibles et inaptes aux actes intellectuels.*

(Commission précédemment nommée.)

M. **Milne Edwards** présente, au nom de l'auteur, M. **Robert**, un travail ayant pour titre : *Recherches sur les mœurs et les ravages de plusieurs insectes xylophages, notamment des scolytes, dans les ormes, les pommiers, les chênes et les pins, et sur le double effet* (*guérison des arbres, avec augmentation d'accroissement annuel en diamètre*) *produit par l'enlève-*

ment partiel ou général de la vieille écorce du tronc et des grosses branches jusqu'au liber.

(Renvoi à la commission précédemment nommée pour d'autres communications du même auteur sur ce sujet. M. Decaisne remplacera dans cette commission feu M. *Dutrochet.*)

M. **Blancard** présente le modèle en petit et la description d'une *pompe à incendie :*

« Cette pompe, dit M. Blancard, se distingue principalement de celles dont on fait communément usage : 1° par une nouvelle disposition des clapets qui en prévient la détérioration ; 2° par la facilité avec laquelle se démontent et s'ajustent les différentes pièces ; 3° par une économie de forces pour la manœuvre ; 4° par une simplification de la culasse. »

(Commissaires, MM. Poncelet, Combes, Seguier.)

M. **Mathon** adresse la figure et la description d'une *machine à vapeur rotative* et d'une *pompe rotative.*

(Commissaires, MM. Poncelet, Piobert, Morin.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet l'ampliation de l'ordonnance royale, qui confirme la nomination de M. **Duvernoy** à la place d'Académicien libre, en remplacement de feu M. *B. Delessert.*

Sur l'invitation de M. le Président, M. Duvernoy prend place parmi ses confrères.

M. le **Ministre de l'Agriculture et du Commerce** demande pour la ville d'Aix, qui va exécuter de nouveaux travaux dans son établissement d'eaux minérales, communication des recherches que fit autrefois sur ces eaux M. de *Freycinet.* M. Arago, à qui la Lettre de M. le Ministre était adressée, rappelle que M. de Freycinet ne lut pas à son retour de Mémoire; il se pourrait, cependant, qu'on trouvât parmi ses papiers, soit un Mémoire détaillé, soit du moins des Notes écrites sur les lieux. M. *Duperrey* est invité à prendre, près de la famille de M. de Freycinet, les informations convenables.

ASTRONOMIE. — *Extrait d'une Lettre de* M. **de Littrow**, directeur de l'observatoire de Vienne. (Communiquée par M. *Le Verrier.*)

« La comète découverte le 7 mai, par M. Colla, a été observée à

» Vienne, les 15, 16, 17 et 18 mai. Nous avons obtenu les positions » suivantes :

DATES.	TEMPS MOYEN de Vienne.	ASCENSION DROITE.	DÉCLINAISON.
15 mai 1847.......	$10^h\ 6^m 44^s,8$	$10^h 2^m 39^s,24$	+ 38° 32′ 21″,8
16...............	10. 5. 1,0	10.2. 25,04	+ 38.48.15,4
17...............	9.24.19,6	10.2. 13,13	+ 39. 3.58,1
18...............	9.35.32,6	10.2. 3,77	+ 39.19.29,5

» Une première ébauche des éléments nous a montré que ces observations » ne suffisent pas encore pour donner des résultats certains. »

ASTRONOMIE. — M. **Bond** adresse les expressions suivantes des *éléments circulaires* de la dernière planète, tels qu'ils ont été calculés par M. Georges P. Bond, sur les observations faites à Cambridge (États-Unis d'Amérique) :

Nœud ascendant..	129° 18′
Inclinaison..	1° 42′ 26″
Rayon vecteur..	30,000
Mouvement diurne dans l'orbite.........................	21″,71
Longitude au moment de l'opposition, le 19,706 août G. M. S. T...	326° 44′ 31″

M. **Kopp** prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des *candidats* pour la *place vacante à l'École supérieure de Pharmacie de Strasbourg*. Il joint à cette demande un exposé de ses travaux.

M. **Pallas**, médecin principal en Algérie, adresse une Note relative à la part que prend, suivant lui, l'*électricité atmosphérique* dans le développement de certaines *maladies*, notamment au développement de celles qu'on a coutume d'attribuer aux exhalaisons des marais.

M. **Gros** demande et obtient l'autorisation de retirer deux Notes qu'il avait précédemment présentées et qu'il se propose de publier. Ces Notes, sur lesquelles il n'a pas encore été fait de Rapport, sont relatives, l'une à des *recherches sur la vésiculation du lait*, l'autre aux *spermatozoïdes*.

A 5 heures, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 6 heures. A.